

## HEAT PUMP WATER HEATER

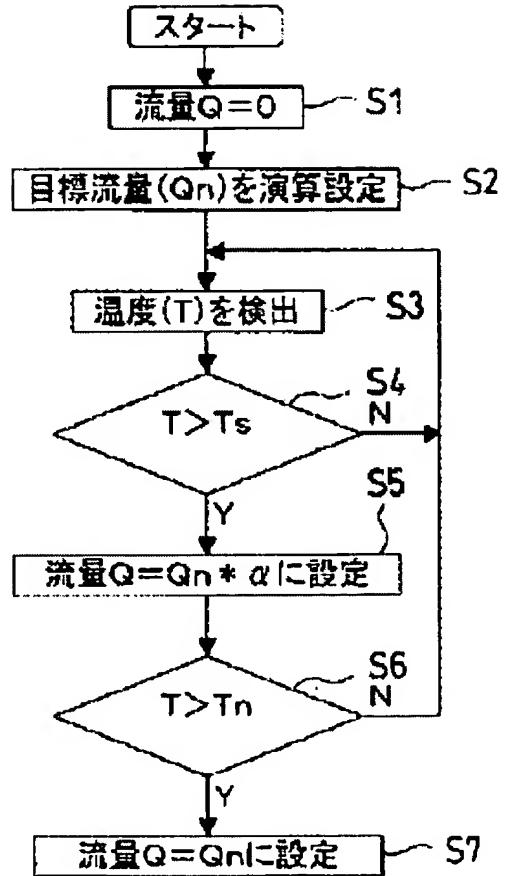
**Patent number:** JP2001255005  
**Publication date:** 2001-09-21  
**Inventor:** MUKODA HIDEAKI; ENYA YOSHINORI; KOYAMA KIYOSHI; TAKIZAWA SADAHIRO; ISHIGAKI SHIGEYA  
**Applicant:** SANYO ELECTRIC CO LTD  
**Classification:**  
 - **International:** F24H1/00; F24H1/18; F24H1/20; F25B30/02  
 - **European:**  
**Application number:** JP20000069806 20000314  
**Priority number(s):**

[Report a data error here](#)

### Abstract of JP2001255005

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To rapidly store utilization water of a predetermined temperature by enabling a compressor to efficiently become a steady state.

**SOLUTION:** When a hot water storage is started, a target flow rate  $Q_n$  when the hot water storage can be ordinarily conducted is calculated (step S2). Then, a circulation of a utilization water is stopped until a temperature  $T$  of the water heated by a refrigerant becomes a circulation starting temperature  $T_s$ . When the temperature of the water becomes higher than the temperature  $T_s$  (step S4), the water of a flow rate more than a predetermined amount from the flow rate  $Q_n$  is circulated (step S5). When the temperature  $T$  becomes an ordinary circulating temperature  $T_n$  or higher, the water of the flow rate  $Q_n$  is circulated (steps S6, S7). Thus, a compressor efficiently reaches a predetermined frequency so that the water of the predetermined temperature can be rapidly stored.



Data supplied from the [esp@cenet](#) database - Patent Abstracts of Japan

**BEST AVAILABLE COPY**

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコ-ト(参考)
F 24 H 1/00	6 1 1	F 24 H 1/00	6 1 1 P 3 L 0 2 5
1/18	3 0 2	1/18	3 0 2 F
			3 0 2 P
1/20		1/20	F
F 25 B 30/02		F 25 B 30/02	H
		審査請求 未請求 請求項の数 5 O.L. (全 6 頁)	

(21)出願番号	特願2000-69806(P2000-69806)	(71)出願人	000001889 三洋電機株式会社 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
(22)出願日	平成12年3月14日 (2000.3.14)	(72)発明者	向田 英明 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三 洋電機株式会社内
		(72)発明者	遠谷 義徳 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三 洋電機株式会社内
		(74)代理人	100083231 弁理士 紋田 誠 (外1名)

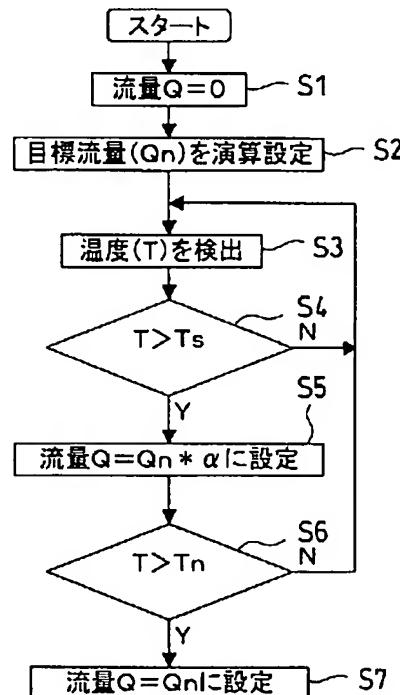
最終頁に続く

## (54)【発明の名称】ヒートポンプ給湯装置

## (57)【要約】

【課題】圧縮機が効率的に定常状態になるようにして、一定温度の利用水を速やかに貯湯できるようにする。

【解決手段】貯湯が開始された際に、定常的に貯湯が行えるようになったときの目標流量  $Q_n$  を演算し（ステップ S 2）、冷媒により加熱された利用水の温度  $T$  が循環開始温度  $T_s$  になるまで当該利用水の循環を停止しておく。そして、循環開始温度  $T_s$  より高くなったときには（ステップ S 4）、目標流量  $Q_n$  より所定量多い流量を循環させ（ステップ S 5）、また温度  $T$  が定常循環温度  $T_n$  以上になると目標流量  $Q_n$  を循環させる（ステップ S 6、ステップ S 7）。これにより効率的に圧縮機が所定の周波数になるようにして、一定温度の利用水を速やかに貯湯できるようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 圧縮機、該圧縮機から吐出される高温高圧の冷媒で利用水を加熱する凝縮器、減圧装置、蒸発器を冷媒配管により環状に接続した冷媒回路と、貯湯槽内の利用水を該貯湯槽の下部より取出し前記凝縮器を介して前記貯湯槽の上部に循環ポンプを用いて循環させる温水回路とを有するヒートポンプ給湯装置において、前記温水回路を循環する利用水の循環量を信号に基づいて調整する流量調整弁と、前記凝縮器で加熱された利用水の温度が第1の設定温度以上で温水回路を循環する利用水の循環量を前記凝縮器で加熱された利用水の温度が第2の設定温度になるように0から変える信号を前記流量調整弁へ出力すると共に、この凝縮器で加熱された利用水の温度が第3の設定温度以下の場合に前記信号を前記流量調整弁が開く方向へ補正する制御手段とを有することを特徴とするヒートポンプ給湯装置。

【請求項 2】 前記第1の設定温度、第2の設定温度及び第3の設定温度が、第1の設定温度<第2の設定温度<第3の設定温度の関係を満たすように設定されていることを特徴とする請求項1記載のヒートポンプ給湯装置。

【請求項 3】 前記凝縮器で加熱された利用水の温度は、前記貯湯槽の下部の利用水の温度で補正されることを特徴とする請求項1又は2記載のヒートポンプ給湯装置。

【請求項 4】 前記流量調整弁が開く方向へ補正する信号は、開度が1.1倍に補正されたものであることを特徴とする請求項1乃至3いずれか1項記載のヒートポンプ給湯装置。

【請求項 5】 前記第1の設定温度を約40℃、第2の設定温度を約47℃に設定したことを特徴とする請求項1乃至4いずれか1項記載のヒートポンプ給湯装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ヒートポンプサイクルを利用して給湯が行えるようにしたヒートポンプ給湯装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、給湯装置としては、ガス、灯油、電気を熱源として市水を加熱して利用する構成が一般的である。

【0003】このような構成に対して、近年冷媒回路を用い大気の熱を汲上げて水を加熱するために運転効率が良いヒートポンプサイクルを利用した給湯装置が開発されている。

【0004】図4は、特公平4-6851号公報において開示されている給湯装置の構成図で、冷媒回路110と貯湯部120とを主要構成としている。

【0005】冷媒回路110は、冷媒を圧縮する圧縮機

111、圧縮された冷媒を凝縮させる凝縮器112、凝縮した冷媒を減圧させる膨張弁113、冷媒を膨張蒸発させる蒸発器114等を有している。

【0006】また、貯湯部120は、給湯水や風呂用水等の利用水を貯留する貯湯槽121、利用水が循環して凝縮器112を循環する冷媒と熱交換させることにより当該利用水を加熱させる受熱器122、貯湯槽121の利用水を受熱器122を介して循環させる送水ポンプ123等を有している。

【0007】なお、冷媒回路110で得られる温度より高温な湯を必要としたりする場合があるので、かかる場合には電気ヒータ127に通電して補助加熱するようになっている。

【0008】このような構成で、冷媒回路110では、圧縮機111により圧縮されて高温高圧となった冷媒は凝縮器112に循環し、ここで温水熱交換器126に設けられた受熱器122を循環する利用水と熱交換して凝縮する。

【0009】その後、凝縮した冷媒は、膨張弁113で減圧され、蒸発器114で蒸発する。このときの蒸発に要する熱は大気から供給される。

【0010】一方、貯湯槽121に貯留された利用水は、当該貯湯槽121の底部側から送水ポンプ123により受熱器122を介して貯湯槽121の上部側に送られ、当該受熱器122を通過する際に冷媒と熱交換して加熱されてお湯になる。

【0011】このようにして貯湯槽121に貯湯されたお湯は、給水口124から加圧給水される市水の圧力で取水口125から吐出されて利用される。

【0012】なお、冬場等においては蒸発器114に霜や氷が着氷して外気と冷媒との熱交換効率を低下させてしまうので、このような場合には例えば冷媒の循環方向を逆にして蒸発器114に圧縮機111からの高温高圧の冷媒を循環させて着氷した氷等を除去する除霜運転が行われる。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、冷媒回路を起動した直後における圧縮機の駆動周波数は低く、徐々に所定の周波数に近づいて定常状態となるため、この間は凝縮器の冷媒により加熱された利用水の温度も低く、かかる温度の低い利用水を貯湯槽に循環させてしまうと、既に所定温度で貯湯されている利用水が冷えてしまう問題がある。

【0014】無論、このような場合には圧縮機が定常状態で駆動されるまで、利用水の循環を停止させておくことも可能であるが、かかる場合には定常状態に達するまでの時間が長くなってしまい、貯湯完了が遅れる問題があった。

【0015】そこで、本発明は、圧縮機が効率的に定常状態になるように、また貯湯完了までの時間を短くでき

るようにして利便性を高めたヒートポンプ給湯装置を提供することを目的とする。

#### 【0016】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、請求項1にかかる発明は、圧縮機、該圧縮機から吐出される高温高圧の冷媒で利用水を加熱する凝縮器、減圧装置、蒸発器を冷媒配管により環状に接続した冷媒回路と、貯湯槽内の利用水を該貯湯槽の下部より取出し凝縮器を介して貯湯槽の上部に循環ポンプを用いて循環させる温水回路とを有するヒートポンプ給湯装置において、温水回路を循環する利用水の量を信号に基づいて調整する流量調整弁と、凝縮器で加熱された利用水の温度が第1の設定温度以上で温水回路を循環する利用水の循環量を凝縮器で加熱された利用水の温度が第2の設定温度になるように0から変える信号を流量調整弁へ出力すると共に、この凝縮器で加熱された利用水の温度が第3の設定温度以下の際に信号を流量調整弁が開く方向へ補正する制御手段とを有して、圧縮機が効率的に定常状態になるように、また貯湯完了までの時間を短くできるようにして利便性を高めたことを特徴とする。

【0017】請求項2にかかる発明は、第1の設定温度、第2の設定温度及び第3の設定温度が、第1の設定温度<第2の設定温度<第3の設定温度の関係を満たすように設定されていることを特徴とする。

【0018】請求項3にかかる発明は、凝縮器で加熱された利用水の温度は、貯湯槽の下部の利用水の温度で補正されることを特徴とする。

【0019】請求項4にかかる発明は、流量調整弁が開く方向へ補正する信号は、開度が1.1倍に補正されたものであることを特徴とする。

【0020】請求項5にかかる発明は、第1の設定温度を約40°C、第2の設定温度を約47°Cに設定したことを特徴とする。

#### 【0021】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を図を参照して説明する。図1は本発明の実施の形態の説明に適用されるヒートポンプ給湯装置の構成図で、冷媒回路1、貯湯部2及びこれらの動きを制御する制御手段である制御部3を主要構成としている。

【0022】冷媒回路1は、冷媒Rを圧縮する圧縮機1、冷媒Rを凝縮させる凝縮器12、冷媒Rを減圧又は絞る減圧装置13、冷媒Rと外気とを熱交換させて当該冷媒Rを蒸発させる蒸発器14等を有している。

【0023】また、貯湯部2は利用水を貯湯する断熱構造の貯湯槽21、利用水Wが循環すると共に凝縮器と熱接触するように設けられた受熱器22、貯湯槽21の利用水Wを受熱器22を介して循環させる循環ポンプ23、該循環ポンプ23で循環させる利用水の循環量を調整する流量調整弁である流量調整弁24、受熱器22から貯湯槽21に戻る利用水の温度を検出する吐出温度検

出器25、受熱器22に入る利用水の温度を検出する流入温度検出器27等を有し、貯湯槽の底部側には電気ヒーター47が適宜設けられて、特に高温の湯を貯湯したいような場合に用いられる。

【0024】なお、凝縮器12と受熱器22はそれぞれ熱伝導特性の優れたパイプ（銅パイプ等）等により形成され、これらが熱交換可能に密着されて温水熱交換器26を形成している。無論、このような密接構造でなく、種々の構造、例えば受熱器22のパイプに凝縮器12のパイプを挿入して形成された2重管構造であっても良い。

【0025】そして、冷媒回路1において、冷媒は圧縮機11で圧縮されて高温高圧となって凝縮器12に供給される。この凝縮器12と熱接触する受熱器22には貯湯槽21の底部に設けられた循環供給口41から貯湯槽21内の利用水が循環ポンプ23で圧送されて供給されるようになっているので、凝縮器12を循環する冷媒は当該受熱器22に供給される利用水に熱を与えて凝縮し、減圧装置により減圧又は絞られて、蒸発器14で蒸発して圧縮機に戻る。このとき、冷媒は外気から蒸発熱を奪う（汲上げる）ことにより蒸発する。

【0026】一方、受熱器22で凝縮器12の冷媒から熱を受けて約60°Cにまで加熱された利用水は、貯湯槽21の上部に設けられた循環吐出口42から当該貯湯槽21に戻り、貯湯槽21の上部から順に約60°Cの湯が溜るようになる。

【0027】貯湯槽の内壁には、所定位置に槽内温度検出器43～46が上下方向に並んで設けられて、これらの槽内温度検出器43～46が全て所定の温度以上になると、貯湯槽21内が所定温度のお湯で満たされ、貯湯が完了したと判断する。

【0028】なお、貯湯槽21に利用水を注入する際は、止水栓51、減圧弁52、逆止弁53等を経て貯湯槽21の底部に設けられた貯留給水口49から市水が供給される。

【0029】この止水栓51は、通常開いた状態で使用されていて、利用水が利用されるとその分だけ補給されるようになっていて、これにより貯湯槽は常に満タンの状態が維持されるようになっている。

【0030】また減圧弁は、市水等の水圧を調整して貯湯槽内が常に一定の減圧後の圧力となるようにし、当該圧力で当該貯湯槽に貯湯されている利用水が蛇口等から吐出されて取水できるようになっている。

【0031】貯湯槽に貯湯されたお湯を例えシャワー や蛇口等の取水器35から取水する場合には、利用水が湯取出口48から当該貯湯槽の内圧により圧送されて、電動混合弁54で市水等と混合されて設定温度（30°C～60°C）に調整された後取水される。

【0032】なお、冬場のように、外気温が低い場合には、貯湯槽21に貯湯した利用水Wが冷えてしまい、給

湯時に所望の温度より低くなっている場合もある。そこで、外気温が例えば15℃以下の場合には、電気ヒータ47を駆動するようにして、貯湯温度が適宜高くなるようしている。

【0033】ところで、冷媒回路1を起動した直後は、圧縮機11が定常周波数で駆動されず、また凝縮器12等の部材の温度も定常状態に達していない。このため、同じ貯湯条件でも凝縮器12から貯湯槽21に戻る利用水Wの温度が低くなったりすることがある。

【0034】無論、かかる場合にはこれらが一定状態に達するまで利用水Wが貯湯槽21に戻るのを停止させることも可能である。

【0035】しかし、圧縮機11が定常周波数に達するまでの時間は、凝縮器12の温度が低い方が早くなるので、利用水Wの循環を止めてしまうと当該時間が長くなってしまう不都合がある。

【0036】そこで、本発明では短時間に、かつ、効率的に貯湯が行えるように、図2に示すような手順で貯湯槽21に戻る利用水Wの流量を調整するようしている。図2に示す手順を図3に示す昇温過程を参照して説明する。

【0037】なお、図3に示す昇温過程は定性的な図で、曲線①は、最初から後述する目標流量で利用水Wを循環させた場合、曲線②は利用水Wを循環させない場合、曲線③は本発明に従い流量を調整して循環させた場合の昇温過程を示している。また、点線は、定常状態での温度を示している。

【0038】制御がスタートすると、循環ポンプ23が停止状態になるようにして( $Q=0$ )冷媒回路1が起動する(ステップS1)。

【0039】そして、後述する方法により定常状態における循環量を演算し、これを目標流量Qとして設定して(ステップS2)、貯湯槽21に戻る利用水Wの温度Tを吐出温度検出器25で検出する(ステップS3)。

【0040】この状態では、利用水Wが循環していないので、凝縮器12の温度上昇は最も早いが、このことは圧縮機11等が最も早く定常状態に達することを意味していない。

【0041】定常状態をどのような状態に設定するかにもよるが、凝縮器12の温度が余り高くなると当該凝縮器12での凝縮量が少なくなつて、圧縮機11にとって高負荷の状態となり図示しない保護回路が圧縮機11の駆動周波数を下げるよう作用する。

【0042】図3に示す矢印Aは保護回路により駆動周波数が制御された点を示している。本発明では、この保護回路が動作する前に循環を開始させるようしている。

【0043】即ち、ステップS4で温度Tが、予め設定された第1の設定温度である循環開始温度T<sub>s</sub>より低い場合( $T \leq T_s$ )には、循環停止状態を継続させ、循環

開始温度T<sub>s</sub>より高くなつた場合( $T > T_s$ )には流量Qを $Q = Q_n * \alpha$ として循環を開始する。

【0044】この循環開始温度T<sub>s</sub>は保護回路が働かない温度であることは、上述したとおりであり、また循環を開始することにより凝縮器12の温度は下がるので圧縮機11の負荷が小さくなつてより早く定常状態に近づこうとする。図3における点Bから点Cに向けた昇温過程がこれに対応している。

【0045】このような状態で温度Tが第2の設定温度である定常循環温度T<sub>n</sub>に達すると(ステップS6)、流量Qを目標流量Q<sub>n</sub>に設定する(ステップS7)。

【0046】このことは循環量が絞られることを意味しているので、単位時間あたりに凝縮器12が失う熱も少なくなつて温度が上昇すると共に、圧縮機11にとつては負荷が大きくなる方向に作用して、これらの総合的な効果により、系は速やかに定常状態に達するようになる。

【0047】なお、上述した各パラメータの一例として、 $T_s = 40^\circ\text{C}$ 、 $T_n = 47^\circ\text{C}$ 、 $\alpha = 1.1$ を例示することができるが、これらの値は圧縮機11や凝縮器12等の冷媒回路1の能力、循環ポンプ23の送水制御精度等に依存するので一概に規定することができないことは言うまでもない。

【0048】また、先に述べた目標流量は、経験式 $Q = 860 / (W_{S2} - W_{S1}) / 60$  [リットル/分]により求められる。

【0049】ここで、WS1は、流入温度検出器27が検出した受熱器22に入つてくる利用水Wの温度であり、WS2は吐出温度検出器25が検出して受熱器22から出していく利用水Wの温度である。そして、このWS2が第3の設定温度である目標温度になるように循環流量Qを制御部3が演算する。

【0050】ところが、利用水Wの流入温度WS1は、必ずしも実際に流入している利用水Wの温度と一致していない場合がある。例えば、冷媒回路1を起動した際に前回の起動により温水熱交換器26や受熱器22等の流入温度検出器27が取付けられている部分の温度が高くなっている場合があつたり、また外気温の影響を受けたりする。

【0051】そこで、本発明では、受熱器22に流入する利用水Wが貯留されている場所の温度、即ち貯湯槽21の下部に位置する利用水Wの温度T<sub>S1</sub>を流入温度としている。

【0052】なお、この温度T<sub>S1</sub>は、槽内温度検出器46により検出された温度で、これにより、より正確な流量制御が可能になる。

【0053】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、利用水の循環量を調整する流量調整器と、凝縮器の冷媒で加熱された利用水の温度が所定温度になるように循環

量を演算すると共に、凝縮器の冷媒で加熱された利用水の温度が、予め設定された循環開始温度以下のときには循環を停止させ、また当該循環開始温度以上であって予め設定された定常循環温度以下の温度のときには、演算した循環量より所定量多い量を循環させ、さらに定常循環温度以上のときは演算した循環量で循環させるように流量調整器を制御する制御部とを設けたので、圧縮機が効率的に定常状態になると共に、貯湯完了までの時間が短くできるようになって利便性を高めたことが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の説明に適用されるヒートポンプ給湯装置の構成図である。

【図2】起動時における流量調整手順を示すフローチャートである。

【図3】起動時における凝縮器の昇温過程を説明するための図である。

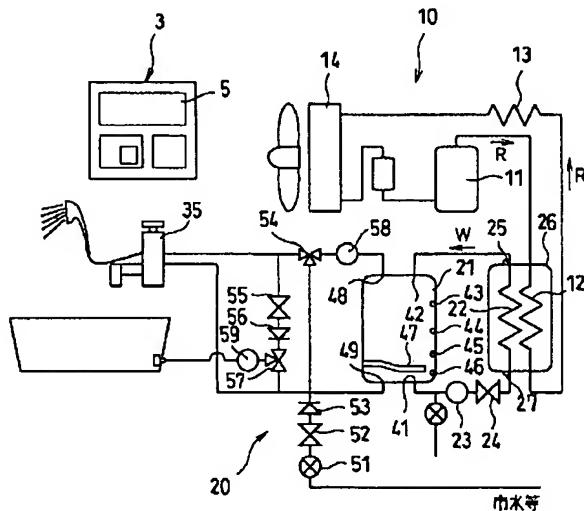
【図4】従来の技術の説明に適用される給湯装置の構成

図である。

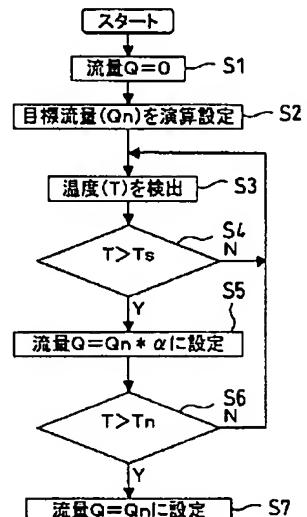
【符号の説明】

- 1 冷媒回路
- 2 貯湯部
- 3 制御部
- 11 圧縮機
- 12 凝縮器
- 13 減圧装置
- 14 蒸発器
- 21 貯湯槽
- 22 受熱器
- 23 循環ポンプ
- 24 流量調整弁
- 25 温度検出器
- 26 吐出温度検出器
- 27 流入温度検出器
- 43～46 槽内温度検出器
- 47 電気ヒータ

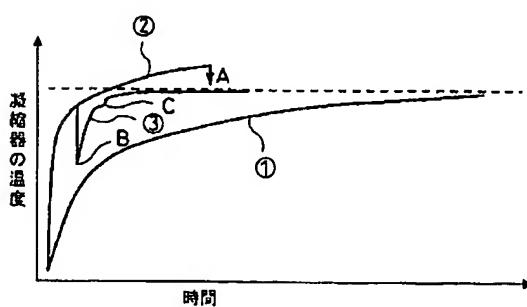
【図1】



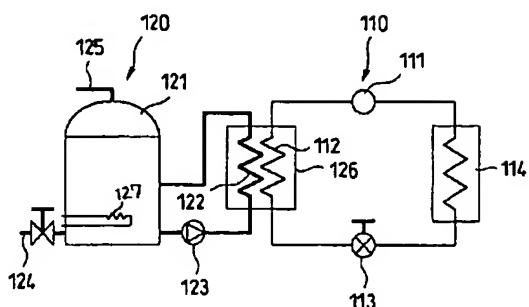
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72) 発明者 小山 清  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内

(72) 発明者 滝澤 穎大  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内

(72) 発明者 石垣 茂弥  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内

F ターム(参考) 3L025 AB21